



Espacenet

Bibliographic data: CH 414889 (A)

Verfahren zum Impulsschweissen

Publication date:	1966-06-15
Inventor(s):	FRITZ SCHUETZ [CH] ±
Applicant(s):	RESISTRONIC AG [CH] ±
Classification:	<div>- international: B23K11/26; (IPC1-7): B23K</div> <div>- european: <u>B23K11/26</u></div>
Application number:	CH19650001502 19650203
Priority number(s):	CH19650001502 19650203

Abstract not available for CH 414889 (A)

Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.22; 92p

Nr. 414 889

PATENTSCHRIFT

Nr. 414 889



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT

EidGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung: 21 h, 29/14

Int. Cl.: B 23 k

Gesuchsnummer: 1502/65

Anmeldungsdatum: 3. Februar 1965, 18 Uhr

Patent erteilt: 15. Juni 1966

Patentschrift veröffentlicht: 30. Dezember 1966

N

HAUPTPATENT

Resistronic AG, Biel

Verfahren zum Impulsschweißen

Fritz Schütz, Biel, ist als Erfinder genannt worden

Das Patent betrifft ein Verfahren zum Impulsschweißen, bei welchem ein sekundär an den Schweißkreis angeschlossener Impulstransformator durch Kondensatorentladung gespeist wird, eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens und nach dem Verfahren hergestellte Werkstücke.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren wird die Schweissstelle mittels eines ersten und eines nachfolgenden zweiten transformierten Kondensatorentladungsstromes vorzugsweise mit annähernd dem Doppelten der Energie geladen, welche für die erste Entladung angewandt wurde.

Es hat sich gezeigt, dass dadurch erheblich bessere Schweissresultate erzielt werden können. Beispielsweise können nach diesem Verfahren auch thermisch vorbehandelte Federn, die bisher für das Widerstandsschweißen ungeeignet waren, mit anderen Teilen verschweisst werden. Ausserdem genügt bei diesem Verfahren ein kleinerer als der bisher übliche Schweissdruck. Dadurch wird die beim Punktschweißen entstehende Vertiefung an der Aussenseite der Schweissstelle bzw. beim Stumpfschweißen eines Stiftes auf eine Platte, die an der dem Stift abgewandten Plattenseite entstehende Erhöhung wesentlich kleiner als bisher. Auch werden die Schweissungen gleichmässiger. Die beim bisherigen Schweißen mit einem einzigen Entladungsstromstoss nachteilige Erscheinung, dass bei gleichartigen Werkstückteilen mit übereinstimmenden Bedingungen sowohl ordnungsgemässe als auch explosionsartig verlaufende Schweissungen mit unbrauchbarem Ergebnis erzielt wurden, wird durch das erfindungsgemässe Verfahren vermieden.

Die Vorteile des erfindungsgemässen Verfahrens beruhen vermutlich darauf, dass der erste Entladungsstromstoss eine kleinflächige, metallische Ver-

bindung zwischen den Werkstückteilen herstellt, und der zweite Entladungsstromstoss im Widerstand der dadurch geschaffenen Verbindungsstelle die zur Bildung des Schweissbutzens erforderliche Wärme erzeugt.

Beim Wechselstromschweißen hat man zwar schon mehrere Wechselstromwellen, beim Schweißen mit Stromprogramm zur Verbesserung des Schweissresultates je mehrere Vorwärmstrom-, Schweissstrom- und Nachwärmstromwellen angewandt. Dadurch wurden aber die durch das erfindungsgemässe Verfahren erzielbaren Resultate nicht erhalten. Auch ist das Impulsschweissverfahren, bei welchem der Schweissstromimpuls (Kondensatorentladungsstromstoss), also die Stromzeit, in der Regel kürzer als die Zeit ist, während welcher die Verschmelzung an der Schweissstelle erfolgt, mit dem Wechselstromschweißen, bei welchem die Verschmelzung in der Stromzeit erfolgt, nicht vergleichbar. Bisher hat man beim Impulsschweißen Wert darauf gelegt, die gesamte elektrische Energie in einem einzigen kurzen Entladungsstromstoss der Schweissstelle zuzuführen. In der Möglichkeit, Wärmeverluste dadurch zu vermeiden, sah man einen wesentlichen Vorteil des Impulsschweißens.

Die Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens hat wenigstens einen Kondensator Lademittel für diesen Kondensator, einen Stosstransformator, an dessen Sekundärwicklung ein Schweißkreis angeschlossen ist, und Schaltmittel, um den Kondensator nacheinander mit den Lademitteln und der Primärwicklung des Impulstransformators zu verbinden.

Bei der erfindungsgemässen Einrichtung ist die Ladespannung oder die Kapazität des Kondensators beim Übergang von einem ersten zu einem nachfol-

genden zweiten Lade- und Entladevorgang erhöhbar.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Einrichtung dargestellt. Im Zusammenhang damit werden auch das erfindungsgemässe Verfahren und dessen Erzeugnis beispielsweise beschrieben.

Fig. 1 und 2 zeigen je ein Schaltbild einer Einrichtung zum Impulsschweissen.

Die Einrichtung, deren Schaltung in Fig. 1 gezeigt ist, hat einen Kondensator 1, einen Ladegleichrichter 2 mit einem an das Wechselstromnetz 3 anzuschliessenden Wechselstromeingang 21 und zwei Gleichstromausgängen 22 und 23, welche je eine Gleichspannung zur Ladung des Kondensators 1 liefern. Dabei ist die Spannung am Ausgang 23 etwa 1,4 mal so hoch wie die Spannung am Ausgang 22. Die Schaltung hat ausserdem einen Impulstransformator 4, dessen Sekundärwicklung 42 an einen Schweisskreis 5 angeschlossen ist. Der Kondensator 1 ist durch zwei Schalter 61 und 62 mit je einem der Ausgänge 22 und 23 des Gleichrichters 2 und durch einen elektronisch steuerbaren Schalter (Siliziumdiode 63) mit der Primärwicklung 41 des Stosstransformators 4 verbunden. Im Ruhezustand sind die Schalter 61 und 62 geöffnet und das Ventil 63 ist gesperrt. Im Stromkreis der Schalter 61 und 62 liegt je ein Ladewiderstand 71 bzw. 72 zur Begrenzung der Kondensatorladestromstösse. Die Einrichtung hat ein Steuergerät 8, welches vom Wechselstromnetz 3 gespeist wird, die Schalter 61 und 62 steuert, eine Steuerspannung für das Ventil 63 liefert und an einen Kommandoschalter 81 angeschlossen ist. Das Steuergerät 8 ist so ausgeführt, dass es nach einem durch Schliessen des Schalters 81 gegebenen Kommando den Schalter 62 schliesst, nach Beendigung der Ladezeit des Kondensators 1 den Schalter 62 öffnet, danach die Sperrung des Ventils 63 aufhebt, nach Ablauf der Entladezeit des Kondensators 1 das Ventil 63 sperrt und den Schalter 61 schliesst, nach Ablauf der Ladezeit des Kondensators 1 den Schalter 61 öffnet und die Sperrung des Ventils 63 erneut aufhebt und dieses Ventil nach Ablauf der Entladezeit des Kondensators 1 wieder sperrt. Das Steuergerät 8 kann ausserdem anderen Steuerzwecken dienen, beispielsweise bei einer Punktschweissmaschine den Elektrodenvor- und Rückschub, bei einer Stumpfschweissmaschine den Werkstückvorschub steuern.

Die Schaltung nach Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 1 dadurch, dass sie zwei Kondensatoren 11 und 12, einen Ladegleichrichter 2 mit nur einem Ladespannungsausgang 22 und zwei steuerbare Ventile 66 und 67 sowie ein Steuergerät 9 mit anderen Steuerfunktionen als das Steuergerät 8 hat. Der Kondensator 12 hat die doppelte Kapazität des Kondensators 11. Der Ausgang 22 des Ladegleichrichters 2 ist über einen Widerstand 73 und einen Schalter 64 an den Kondensator 11 angeschlossen, welcher durch das steuerbare Ventil 66 mit der Primärwicklung 41 verbunden ist. Ausserdem ist der Ausgang 22 über einen Widerstand 74 und einen Schalter 65 an den Kondensator 12 angeschlossen,

welcher durch das steuerbare Ventil 67 mit der Primärwicklung 41 verbunden ist. Der dem Kommandoschalter 81 der Fig. 1 entsprechende Schalter ist in Fig. 2 mit 91 bezeichnet. Das Steuergerät 9 steuert die Schalter 64 und 65 und liefert je eine Steuerspannung für die Ventile 66 und 67. Die Funktion des Steuergerätes 9 besteht darin, dass dasselbe nach Betätigung des Schalters 91 den Schalter 64 schliesst, nach Ablauf der Ladezeit des Kondensators 11 diesen Schalter 64 öffnet und die Sperrung des Ventils 66 aufhebt, nach Ablauf der Entladezeit des Kondensators 11 das Ventil 66 sperrt, den Schalter 65 schliesst, diesen Schalter nach Ablauf der Ladezeit des Kondensators 12 öffnet und danach die Sperrung des Ventils 67 aufhebt und dieses Ventil nach Ablauf der Entladezeit des Kondensators 12 wieder sperrt. Die Schalter 64 und 65 können auch in Ruhelage geschlossen sein, wobei der Schalter 64 bzw. 65 jeweils dann in geöffneten Stellung gehalten wird, wenn die Sperrung des Ventils 66 bzw. 67 aufgehoben ist.

Wie im Zusammenhang mit Fig. 1 und 2 erläutert, werden durch Betätigung des Kommandoschalters 81 bzw. 91 zwei Kondensatorentladungen nacheinander ausgelöst, wobei der Entladungsstromstoss durch den Stosstransformator 4 transformiert wird und die Schweissstelle im Schweissstromkreis 5 erhitzt. Dabei hat der zweite Kondensatorentladungsstromstoss eine grössere Energie als der erste.

Zum Punktschweissen an thermisch behandelten Federn mit einer Dicke von ca. 0,08 mm kann in der Schaltung nach Fig. 1 der Kondensator 1 eine Kapazität von 100 Mikrofarad haben, der Ausgang 22 eine Spannung von 50 Volt und der Ausgang 23 eine Spannung von 70 bis 75 Volt liefern und das Übersetzungsverhältnis des Stosstransformators 22,5:1 betragen, wobei die Schweisselektroden aus einer Kupfer-Kobaltlegierung bestehen, eine leichtbombierte Spitze von ca. 0,6 mm Durchmesser haben und einer Schweissdruckkraft von ca. 1,5 kg unterworfen werden. In der Schaltung nach Fig. 2 kann im übrigen unter gleichen Bedingungen der Kondensator 11 eine Kapazität von 100 Mikrofarad und der Kondensator 12 eine Kapazität von 200 Mikrofarad haben, wobei der Ausgang 22 eine Spannung von 50 Volt liefert.

Die Schaltung nach Fig. 1 muss im übrigen so dimensioniert sein, dass der Stromkreis, welcher aus dem Kondensator 1, der Streuinduktivität des Impulstransformators 4 und dem mit dem Quadrat des Übersetzungsverhältnisses dieses Transformators (im übrigen Zahlenbeispiel 22,5²) multiplizierten Widerstand des Schweisskreises 5 (einschliesslich Sekundärwicklung 42) besteht, aperiodisch ist. Bei der Schaltung nach Fig. 2 muss diese Bedingung sowohl mit dem Kondensator 11 als auch mit dem Kondensator 12 erfüllt sein.

PATENTANSPRUCH I

Verfahren zum Impulsschweissen, bei welchem ein sekundär an den Schweisskreis angeschlossener

Impulstransformator durch Kondensatorentladung gespeist wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweissstelle mittels eines ersten und eines nachfolgenden zweiten transformierten Kondensatorentladungsstromstosses, der mindestens die Energie des ersten hat, erhitzt wird.

UNTERANSPRÜCHE

1. Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung der beiden transformierten Kondensatorentladungsstromstösse ein Kondensator auf eine erste Spannung geladen, entladen und danach auf eine zweite Spannung welche mindestens gleich der ersten Spannung ist, geladen und entladen wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung der beiden transformierten Kondensatorentladungsstromstösse ein auf eine Spannung geladener erster Kondensator entladen und danach ein auf dieselbe Spannung geladener zweiter Kondensator, welcher mindestens die Kapazität des ersten hat, entladen wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch I oder Unteranspruch 1 oder Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensator zur Erzeugung des zweiten Entladungsstromstosses mit annähernd dem doppelten Wert der für die erste Entladung aufgewandten Energie geladen wird.

PATENTANSPRUCH II

Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch I mit wenigstens einem Kondensator, Lademitteln für diesen Kondensator, einem Impulstransformator, an dessen Sekundärwicklung ein Schweisskreis angeschlossen ist, und Schaltmitteln, um den Kondensator nacheinander mit den Lademitteln und der Primärwicklung des Impulstransformators zu verbinden, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladespannung oder die Kapazität des

Kondensators beim Übergang von einem ersten zu einem zweiten Lade- und Entladevorgang erhöhbar ist.

UNTERANSPRÜCHE

4. Einrichtung nach Patentanspruch II, gekennzeichnet durch einen Kondensator, Lademittel mit einer niedrigen und einer höheren Ladespannung und Schaltmittel, um den Kondensator zuerst mit der niedrigeren Ladespannung aufzuladen durch die Primärwicklung zu entladen und danach auf die höhere Ladespannung aufzuladen und durch die Primärwicklung zu entladen.

5. Einrichtung nach Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die niedrigere und die höhere Ladespannung sich wie 1 : 1,4 verhalten.

6. Einrichtung nach Patentanspruch II, gekennzeichnet durch zwei Kondensatoren verschiedener Kapazität und Schaltmittel, um beide Kondensatoren auf dieselbe Spannung zu laden und den Kondensator kleinerer Kapazität und danach den Kondensator grösserer Kapazität durch die Primärwicklung zu entladen.

7. Einrichtung nach Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Kapazität der beiden Kondensatoren wie 1 : 2 verhalten.

8. Einrichtung nach Patentanspruch II oder einer der Unteransprüche 4 bis 7, gekennzeichnet durch ein Steuergerät mit einem Kommandoschalter, dessen einmalige Betätigung zwei Lade- und Entladevorgänge nacheinander auslöst.

PATENTANSPRUCH III

Werkstück, geschweisst nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch I.

Resistronic AG

Vertreter: Hartmut Keller, Bern

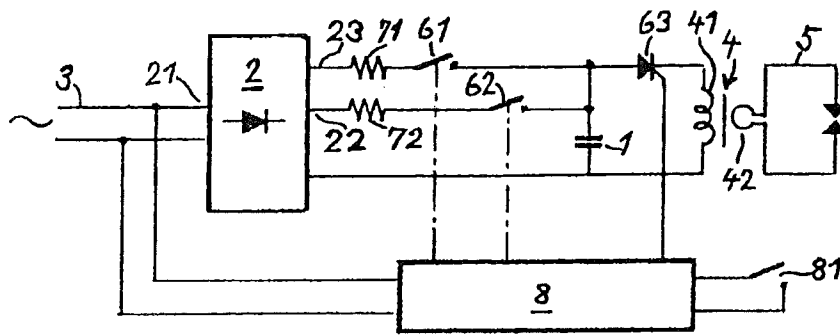


Fig. 1

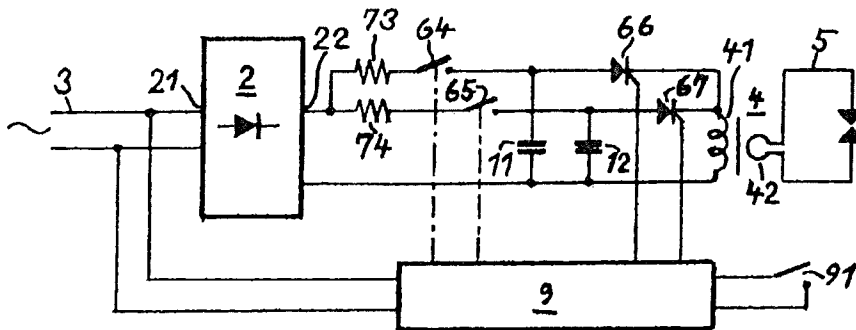


Fig. 2